

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-257502

(43)Date of publication of application : 19.09.2000

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

G06F 12/16

(21)Application number : 11-059083

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 05.03.1999

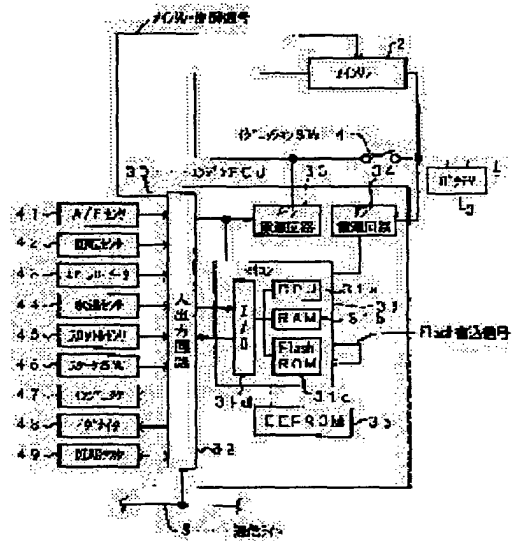
(72)Inventor : YAMAGUCHI ATSUSHI
KAWASE YOSHIHIRO

(54) ELECTRONIC CONTROLLER FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an electronic controller possible to write data into a nonvolatile memory storing a control program during a period of time when the control program for engine control, etc., is not executed.

SOLUTION: The power supply from a battery 3 into a main power supply circuit 33 in a microcomputer 31 is continued through a main relay 2, even if an ignition(IG) switch 4 is turned off. Since the control by use of an engine control program in a flash ROM 31c is not executed while the IG switch is off, the flash ROM 31c itself can be switched from an operation mode to a write mode. Since the power supply in a route via the main relay 2 is maintained even if the IG switch is off, a flash write program can be operated by a RAM 31b, and flash write data can be written into the flash ROM 31c. During a predetermined period of time when the power supply is carried out, EEPROM write data in the RAM 31b and flash write data in the RAM 31b are written into EEPROM 35 and flash ROM 31c, respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

品センサなどの各種センサの異常を診断し、その診断結果をダイアグノーストとして記憶しておくことがなされる。この車両状態をダイアグノーストは、バッテリが外れても記憶内容が損傷しないようにする必要があるため、例えば不揮発性メモリ1つであるEEPROMをマイクログコンピュータ（以下、単に「マイコン」と記す。）の外部に接続していることが多い。

【0003】この構成では、マイコンは一定期間で車両状態をモニタし、EEPROMにダイアグノーストとして書き込むこととなるが、例えば自動車の仕様増加により、記憶しておくべきダイアグノーストの容量が増えデータ量が多くなるとEEPROMの記憶容量が不足する場合も考えられる。この場合は、例えば大容量EEPROMに交換したり、EEPROMを追加することで対応できるが、交換・追加作業が必要となり、またコストアップも招来してしまう。

【0004】ここで、例えばマイコン内部にフラッシュメモリを備え、そこに制御プログラムを記憶している構成の自動車用電子制御装置の場合であれば、フラッシュメモリの記憶領域の全てが制御プログラム用に使用されることが少なく、空き領域が発生していることが多い。したがって、その空き領域にダイアグノーストを書き込むばいとも考えられる。

【0005】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フラッシュメモリには制御プログラムが記憶されており、その制御プログラムを用いてエンジン制御などを実行している最中にあって、フラッシュメモリ自体が「動作モード」となっているため、データ書き込みができない。フラッシュメモリへデータ書き込みを行うためには、前記動作モードから「書き込みモード」へ切り替える必要があり、結果的に、エンジン制御などを実行している最中はデータ書き込みできないのである。

【0006】そこで、エンジン制御等の制御プログラムを実行しない期間中に、当該制御プログラムを記憶した不揮発性メモリへのデータ書き込みができるようにして、上述した問題を解決することのできる自動車用電子制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】上記目的を達成するためになされる請求項1に記載の本発明の自動車用電子制御装置は、記憶内容をメモリセルの不揮発性メモリ（以下、「書換可能ROM」ともいう。）を備えており、その書換可能ROMに記憶された制御プログラムに従って自動車に搭載された所定の制御対象を制御する。所定の制御対象とはエンジンなどである。また、本発明の自動車用電子制御装置は、制御プログラムに従った制御の実行に必要な電源が確保され、供給されない状態（いわゆる「IGオフ状態」）と供給されている状態（例えば、例え

状態（いわゆる「IGオフ状態」）とを切り替えるためのイグニッションスイッチを備えている。そして、イグニッションスイッチにより電源供給装置から供給された電源によって制御プログラムに従った制御を実行する。例えばエンジン制御をする場合、IGオフ状態の場合にだけエンジン制御がなされ、IGオフ状態ではエンジン制御がなされないこととなる。

【0008】ここで、特に請求項1記載の自動車用電子制御装置においては、イグニッションスイッチにより通常動作に必要な電源が供給されない状態へ切り替わった場合であっても、供給状態制御手段が、その切り替わり時点から所定期間は自動車用電子制御装置の通常動作に必要な電源が電源供給装置から供給されている状態を維持し、その後、通常動作に必要な電源が供給されない状態に切り替定する。そして、供給状態制御手段によって電源供給が維持されている所定期間中に、データ書き込み手段が次のような処理を行う。すなわち、イグニッションスイッチにより通常動作に必要な電源が供給されている期間中に得られ、イグニッションスイッチにより通常動作に必要な電源が供給されている期間（IGオン中）はRAMにおいて更新記憶しておくことが好ましい。このようにして、更新された最新のデータを最終的に書換可能ROMへ書き込むことができるからである。

【0013】そして、このRAMとしては、請求項3に示すように、電源供給装置により常時電源供給されるスタンバイRAMとすることが考えられる。例えばエンジン制御などを考える、制御学習値をRAMへ記憶しておく場合、次の制御でも使用することが好ましい。例えば、スタンバイRAMが用いられることが多い。したがって、そのスタンバイRAMを採用（共用）すればよい。

【0014】ところで、前記書換可能ROMへのデータ書き込みは、所定の書き込みプログラムによって実行することとなる。そして、この書き込みプログラムをどこに記憶させておくかという点については、例えば請求項4に示すように、書換可能ROM内に記憶しておくことが考えられる。この場合は、書き込みプログラムの動作として、不揮発性メモリとは別のプログラム動作メモリ（通常はRAM）を備え、データ書き込み手段がデータを書換可能ROMに書き込む際、その書き込みプログラムを書換可能ROMからプログラム動作メモリへ移行して実行させればよい。

【0015】もちろん、書換可能ROMとは別のメモリ（ROMなど）に記憶しておいてもよいが、制御プログラムの記憶された書換可能ROM自体に記憶しておけば、別のメモリが不要となる利点が得られる。なお、制御プログラムが記憶される書換可能ROMとしては、請求項5に示すように、フラッシュメモリとすることが考えられる。もちろん、EEPROMであってもよい。【0016】そして、このように書換可能ROMとしてフラッシュメモリを用いる場合には、請求項6に示すよ

は大容量EEPROMに交換したり、EEPROMを追加しなくてもよく、そのための交換・追加作業は不要なり、またコストアップも招来しない。

【0011】なお、ここでの効果説明は、一具体例として上述した従来技術における構成と照して説明であつたが、本発明においてEEPROMが必須というわけではない。例えば、記憶しておくべきダイアグノーストが、制御プログラムを記憶している書換可能ROMの空き領域を使用すれば書き込み可能なデータ量であれば、マイコン内の書換可能ROMのみでも対応可能であり、この点での効果は得られる。

【0012】ところで、いわゆるIGオフ状態になってからデータ書き込み手段により書換可能ROMの空き領域（正確には、制御プログラムが記憶されていない所定のブロック）にデータを書き込むのであるが、この「内容を維持する必要があるデータ」については、請求項2に示すように、イグニッションスイッチにより通常動作に必要な電源が供給されている期間（IGオン中）はRAMにおいて更新記憶しておくことが好ましい。このようにして、更新された最新のデータを最終的に書換可能ROMへ書き込むことができるからである。

【0013】そして、このRAMとしては、請求項3に示すように、電源供給装置により常時電源供給されるスタンバイRAMとすることが考えられる。例えばエンジン制御などを考える、制御学習値をRAMへ記憶しておく場合、次の制御でも使用することが好ましい。例えば、スタンバイRAMが用いられることが多い。したがって、そのスタンバイRAMを採用（共用）すればよい。

【0014】ところで、データ制御に応じて分岐して書き込む場合には、請求項8に示すように、内容を維持する必要があるデータであつて制約にデータ内容が変化する可能性があるものは、フラッシュメモリに書き込み、制約にデータ内容が変化する可能性が高いものはEEPROMに書き込むことが好ましい。これは、一般的に書込みは、データ書き込みの頻度が低い場合には、EEPROMの方がデータ書き込み回数においてフラッシュメモリより速いからである。

【0020】なお、書換可能ROMとしてフラッシュメモリを用いる場合には、内部に制御プログラムが記憶されている関係から、請求項8に示すように、CPUを中心として構成されるマイクログコンピュータ内にフラッシュメモリが配置されることが好ましいと考えられる。【0021】もちろん、フラッシュメモリをマイコンに外付けする構成を採用することも可能である。

【発明の発明の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を用いて説明する。図1は、自動車（車両）に搭載された内燃機関型エンジンの制御を行う、自動車用電子制御装置の一実施形態としてのエンジンECU30とメインリレー2、及びその周辺機器の構成を示すブロック図である。

【0023】エンジンECU30は、メイン電源回路33がメインリレー2及びダイナミックシフト4の両方のルーットを介してバッテリ3（電源供給装置に相当）と接続されている。このメインリレー40は、エンジン

りに、データ書き込み手段が、書き込むべきデータ内容を、不揮発性メモリとしてのフラッシュメモリ内に記憶されている対応データ内容と比較し、異なる場合には限り、データ更新を行うことが好ましい。

【0017】また、同様に書換可能ROMとしてフラッシュメモリを用いる場合には、請求項7に示す構成を採用してもよい。すなわち、このフラッシュメモリとは別に、イグニッションスイッチにより通常動作に必要な電源が供給されない状態においても不揮発性メモリとしてあるデータを記憶しておくための不揮発性メモリとしてのEEPROMを備え、データ書き込み手段が、内容を維持する必要があるデータを書き込む際、そのデータ個別に応じ、フラッシュメモリ及びEEPROMに分散させて書き込むようにするのである。

【0018】この場合には、例えば全てのデータをEEPROMに書き込む状態であればEEPROMのみデータ書き込みをし、自動車の仕様増加により、記憶しておくべきコード容量が増えデータ量が多くなるとEEPROMの記憶容量が不足する状態となれば、フラッシュメモリにもデータ書き込みを行うようにすることが考えられる。なお、どのデータをフラッシュメモリ、EEPROMのいずれに書き込むかについては、予めデータ種類毎に設定しておけばよい。

【0019】そして、データ制御に応じて分岐して書き込む場合には、請求項8に示すように、内容を維持する必要があるデータであつて制約にデータ内容が変化する可能性があるものは、フラッシュメモリに書き込み、制約にデータ内容が変化する可能性が高いものはEEPROMに書き込むことが好ましい。これは、一般的に書込みは、データ書き込みの頻度が低い場合には、EEPROMの方がデータ書き込み回数においてフラッシュメモリより速いからである。

【0020】なお、書換可能ROMとしてフラッシュメモリを用いる場合には、内部に制御プログラムが記憶されている関係から、請求項8に示すように、CPUを中心として構成されるマイクログコンピュータ内にフラッシュメモリが配置されることが好ましいと考えられる。【0021】もちろん、フラッシュメモリをマイコンに外付けする構成を採用することも可能である。

【発明の発明の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を用いて説明する。図1は、自動車（車両）に搭載された内燃機関型エンジンの制御を行う、自動車用電子制御装置の一実施形態としてのエンジンECU30とメインリレー2、及びその周辺機器の構成を示すブロック図である。

【0023】エンジンECU30は、メイン電源回路33がメインリレー2及びダイナミックシフト4の両方のルーットを介してバッテリ3（電源供給装置に相当）と接続されている。このメインリレー40は、エンジン

データなどを書き込むようにしての処理に相当する。
例えば、データ書込の頻度が高い場合には、EEPROM 35の方がデータ書込回数においてFlashROM 31より過しているからである。

(0056) 以上、本発明の一次記憶形態について説明したが、本発明は、上記記憶形態に限定されるものではない。種々の形態を採得することは言うまでもない。

断されることは特許請求の範囲にないが、例えばバッテリとメインリレー2との間などで断線などが生じると、マイコン31への電源供給が停止し、図4の処理が最後まで実行されずに中断する可能性がある。その場合の対処を簡単に説明しておく。

(0057) この場合には、上記記憶形態の図2及び図5の代わりに、図9及び図9のフローチャートを実行する。図9及び図9と共に、図2及び図5と同じ処理内容の部分については同じステップ番号を付した。異なる部分については説明する。図8に関しては、S10の後に「終了IDがあるか否か」を判断するS15を追加し、そのS15に条件判断であればS20へ移行する。S17へ移行するとして、また、S17の処理後はS40へ移行することとした。

(0058) 一方、図9に関しては、S400の後に「EEPROM 35に終了IDを書き込む」処理であるS405を追加しただけである。なお、S330で否判定であった場合には、図5の場合と同様（つまりS405は省略せず）S410へ移行する。

(0059) このように、図9のS400の後のS405にあればEEPROM 35に終了IDを書き込んでいゝるため、終了IDが書き込まれた状態というのは、S310でのEEPROM 35へのデータ書込及びS380でのFlashROM 31へのデータ書込が共に終了している状態である。一方、終了IDが書き込まれていない状態というのは、S310でのEEPROM 35へのデータ書込及びS380でのFlashROM 31へのデータ書込の少なくとも一方は終了していない可能性がある。

(0060) そこで、図8のベースルーチンにおいて終了IDがあるかどうかを判断し（S15）、通常通り、その終了IDがあれば（S15: YES）、通常通り、そのEEPROM 35及びFlashROM 31内のデータをRAM 31bへコピーする（S20、S30）。しかし、終了IDがなければ（S15: NO）、S17へ移行して、RAM 31b内のFlashROM 31cに書き込まれたデータの検出（ブロック1及び2；図7参照）には、初期値を設定する。

(0061) このよゝうなことで、実際には正常なデータ書込がされていない場合のデータを使用してしまう

処理が、データ書込手段としての処理に相当する。

(0051) 以上のような本実施例の自動車用電子制御装置によれば、イグニッションスイッチ4を介して行われるバッテリ3からマイコン31内のメイン電源回路3への電源供給がオナされても、メインリレー2を介してバッテリ3からマイコン31内のメイン電源回路33へ電源供給がされる。そして、その電源供給がされている所定期間中は、RAM 31b内のEEPROM 35に適用するデータはEEPROM 35内へ書き込み（S310）と同じくRAM 31bのFlashROM 31cに適用データFlashROM 31cへ書き込む（S380）。

(0052) 従来の課題として、FlashROM 31cに記憶された制御プログラムを用いてエンジン制御などを実行している最中においては、FlashROM 31cが「動作モード」となっているため、データ書込ができないことが挙げられる。しかし、この記憶形態の場合には、FlashROM 31cへのデータ書込はIGオフ状態で行っている。つまり、IGオフ状態においてはFlashROM 31c内のエンジン制御プログラムを用いた制御動作モードから動作モードへ切り替え（S360）して、IGオフ状態であることが可能である。そして、IGオフ状態であるメインリレー2を介したルートでの電源供給が維持されるため、FlashROM 31cに適用データをFlashROM 31cへ書き込むことができる。

(0053) このよゝうに、FlashROM 31cにもダイアグノースティックなどのデータ書込ができるため、従来の課題を解決することができ、つまり、ダイアグノースティックなどをEEPROM 35に書き込むことを前提とし、自動車の仕度増加により、記憶しておくべきデータコードの種類が増えデータが多くなつてEEPROM 35の記憶容量が不足する場合であっても、制御プログラムを記憶しているFlashROM 31cの空容量を使用することができ、したがって、例えば大容量EEPROMに交換したり、EEPROMを適用しなくてもよく、そのための交換・追加作業は不要となり、またコストアップも招かない。

(0054) また、FlashROM 31cへのデータ書込はIGオフ後にしか実行されないが、この書き込まれるデータ自体は、エンジン制御の実行中においても、RAM 31bにおいて更新記憶されている（図3参照）。したがって、更新された最新のデータを最終的にFlashROM 31cへ書き込むことができる。

(0055) また、本実施形態においては、IGオフ状態においても内容を維持する必要があるデータの内の、FlashROM 31cへは、データ内容が頻繁に変化しないような例えばフライトレコードデータ、車両所有者の識別ID、ダイヤグラム等が書き込み、一方、EEPROM 38へは、データ内容が頻繁に変化するような例えばフィールドパッド前正誤表やエンスト時の状態記憶

実際にFlashROM 31c内に書き込まれているデータと比較する。そして、このRAM 31b内のFlashROM 31cに書き込まれたデータがFlashROM 31c内のFlashROM 31cに書き込まれたデータと同じであるかどうかを判断する（S330）。

(0045) 最新コードでなければ（S330: N O）、データ 送は行わずにそのままS410へ移行する。最新コードであれば（S330: YES）、S340へ移行して、FlashROM 31c内のブロック1（図6参照）に記憶されている書き込みプログラムを、RAM 31bの所定期間（図7に示すブロック5、6）へダウンロードする。そして、S450では、プログラムカウンタをRAM 31b上の書き込みプログラムの先頭アドレスに設定し、RAM 31bで動作させる準備を行う。したがって、S360～S400はRAM 31b上で動作するFlashROM 31cのプログラムによって実行される処理となる。なお、本処理ルーチンの前提となるイグニッションスイッチ4のオフによってエンジン制御プログラムは停止するため、このよゝうな処理が可能となる。

(0046) FlashROM 31cのプログラムによって実行される処理の最初のステップS380では、FlashROM 31cのデータをONする。すなわち、FlashROM 31cの電源供給が維持されることとなる。

(0047) そして、FlashROM 31cのデータを消去（Erase）した後（S370）、当該データ領域に、S330で最新コードであると判断されたRAM 31b内のFlashROM 31cのデータを書き込む（S380）。

(0048) 書き込み後、その書き込んだデータの内容とRAM 31b内のFlashROM 31cの内容を比較（ベリファイ）する（S390）。これは書き込んだデータの信頼性を向上させるための処理であり、図5には詳しくは説明していないが、ベリファイの結果が一致しなければS380の処理を繰り返す。一致すればS400へ移行する。

(0049) S400では、FlashROM 31cのデータをOFFすることによって「書き込みモード」から「動作モード」へ戻す。このよゝうなFlashROM 31cの書き込みプログラムによって実行される処理（S360～S400）が終了した後、S410では、メインリレー制御信号をOFFする。これによって、マイコン31への電源供給が停止される。

(0050) なお、本実施例では、マイコン31（内の特にCPU 31a）及びメインリレー2が、供給状態制御手段に相当しており、図5のフローチャート中のステップで言えば、S310～S400の処理が行われた後に実行するS410の処理が、供給状態制御手段としての処理に相当する。また、図5のS360～S400の

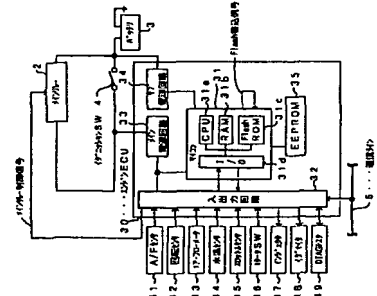
ッチ

47...インジェクタ

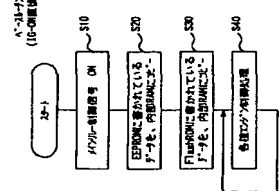
48...イグナイタ *

* 49...DIAゲスタ

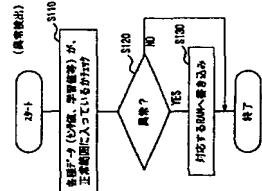
【図1】



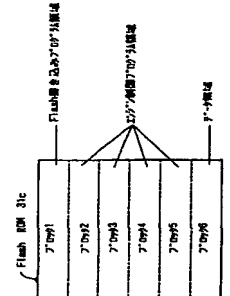
【図2】



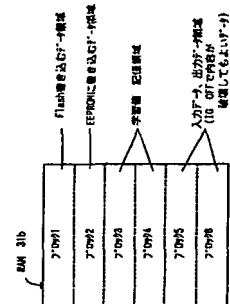
【図3】



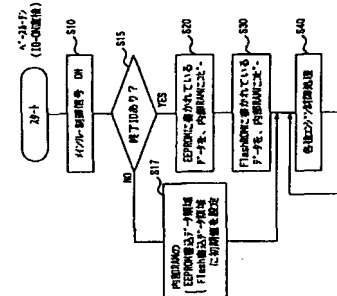
【図6】



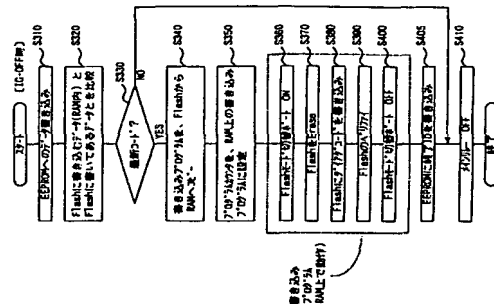
【図7】



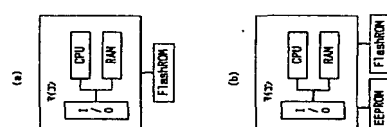
【図8】



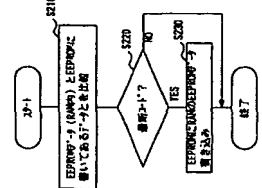
【図9】



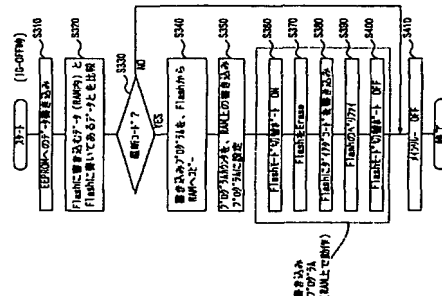
【図10】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C084 C07 D413 D426 E602 E606
FAS3
S8018 C041 H423 H431 H435 H423
H401 P403 Q405 R411

